

**Measuring sensory responses**

Patentnummer: ☐ GB2187845  
Bekendtgørelsesdato: 1987-09-16  
Opfinder(e): KOBAL GERD; MAURER CHRISTOPH  
Patenthaver(e):: KOBAL GERD  
Ønsket Patent: ☐ FR2599977  
Ansøgningsnummer: GB19860029651 19861211  
Prioritet(er): DE19863608475 19860314  
IPC Klasse: A61B5/04  
EC Klasse: A61M16/10B, A61B5/11H4  
Tilsvarende: ☐ DE3608475

**Sammendrag**

For measuring sensory qualities of responses, for example for measuring analgesia in the monitoring of anaesthesia, a gas vapour which triggers a specific stimulus is passed over the nasal mucosa in the form of a series of pulses. and stimulus-correlated electrical signals are derived from an electroencephalogram (EEG) with the aid of a recording apparatus. These signals represent the sensory quality or response. The pulses of stimulating gas are supplied in a manner such that their shape can be altered, for example as shown, and the alteration of this pulse shape enables the EEG-derived signals which serve as the basis of the measurement to be adjusted to optimum values. CO2 and air are supplied to a patient by means of two quick-acting ball valves which are controlled to keep the total flow

of gas constant while varying the concentration of CO2. 

Data fra esp@cenet test databasen - I2

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 599 977**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **87 03579**

(51) Int Cl\* : A 61 M 16/01; A 61 B 5/04.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 6 mars 1987.

(30) Priorité : DE, 14 mars 1986, n° P 36 08 475.1.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 18 décembre 1987.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *KOBAL Gerd.* — DE.

(72) Inventeur(s) : Christoph Maurer et Gerd Kobal.

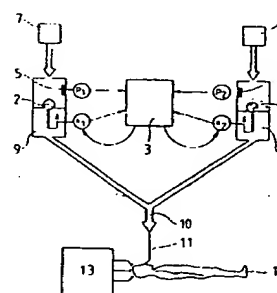
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

(54) Procédé et dispositif de mesure de qualités sensorielles.

(57) Procédé et dispositif de mesure de qualités sensorielles,  
en particulier de mesure d'analgésie.

Un dispositif à deux soupapes 1, 2, relié aux sources 6, 7  
de gaz neutre et de gaz excitant, applique, sous commande de  
l'appareil 3, les impulsions de gaz excitant au patient 12. La  
forme des impulsions est variable, les valeurs optimales des  
signaux EEG étant adoptées comme base de mesure.



FR 2 599 977 - A1

1  
**PROCEDE ET DISPOSITIF DE MESURE DE  
QUALITES SENSORIELLES**

L'invention se rapporte à un procédé de mesure de qualités sensorielles, en particulier de mesure de l'analgésie dans une surveillance de narcose, dans lequel des signaux électriques, qui sont extraits de l'électro-encéphalogramme (EEG) à l'aide d'un dispositif de réception en réponse au passage sur la muqueuse nasale, de manière impulsionnelle et sous forme de gaz ou de vapeur, de substances déclenchant une excitation spécifique, sont adoptés comme grandeur de mesure de la qualité sensorielle. L'invention se rapporte également à un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

Dans la publication de G. KOBAL, K.H. PLATTIG, Zeitschrift für Elektro-Encephalographie, Elektro-Myographie und verwandte Gebiete, 9 (1978) 135-145, il est fait état de recherches grâce auxquelles il est possible de tester des qualités sensorielles de l'odorat, par le fait qu'une substance de test, passant à travers une sonde nasale, provoque une excitation qui peut être détectée dans un électro-encéphalogramme.

Il est décrit, dans le document FR-A-2.575.916, un procédé selon lequel il est produit, à l'aide d'un dispositif de commutation, une suite continue d'impulsions provenant des impulsions de gaz d'excitation. L'analyse en électro-encéphalogramme est effectuée alors par un analyseur, dans une fenêtre d'analyse dont la largeur correspond à un nombre d'impulsions d'excitation prédéterminé, cette fenêtre d'analyse étant déplaçable en fonction du nombre de signaux accumulés. Lorsque le flux de gaz ou de vapeur, qui passe sur la muqueuse nasale et dans lequel sont insérées les impulsions de gaz d'excitation, présente des caractéristiques d'écoulement, surtout en ce qui concerne le débit, la température et la saturation de vapeur d'eau, qui sont constantes, il peut être considéré que les signaux électriques de l'électro-encéphalogramme corrélatifs à l'excitation proviennent uniquement de la réponse aux impulsions de gaz d'excitation insérées. Il peut être utilisé, comme gaz d'excitation, du gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) entre autres.

Il a pu cependant être montré que, lors de la mesure de qualités sensorielles, la forme et la durée des impulsions sont des grandeurs dont l'influence est notable. Lors de la mesure de qualités sensorielles, en particulier de sensibilités à la douleur, l'exactitude ainsi que l'aptitude d'utilisation des résultats de mesure sont aussi dépendantes du caractère

adapté ou non de l'excitation provoquée, dans sa forme impulsionnelle, par rapport aux conditions naturelles de l'effet d'excitation.

L'invention a pour but d'adapter un procédé de mesure de qualités sensorielles tel que ci-dessus défini, afin que la différenciation des signaux d'encéphalogramme ainsi que la reconnaissance des variations soient améliorées.

Ce résultat est obtenu par le fait qu'il est engendré des impulsions de gaz excitant de formes variables, et par le fait que des valeurs optimales des signaux de l'électro-encéphalogramme sont, par la variation de cette forme d'impulsion, déterminées et prises comme base de la mesure. Une telle transformation de la forme d'impulsion est effectuée en particulier sur la forme de courbe avec la raideur des fronts, la fréquence de répétition, l'amplitude et la durée d'impulsion. Il paraît alors avantageux de choisir des grandeurs qui se rapprochent des conditions physiologiques naturelles de l'anesthésie. On peut ainsi avantageusement adopter un front de montée supérieur à 5 %/msec. de la valeur maximale, et tabler sur une fréquence de répétition des impulsions allant de 0,01 Hz à 1 Hz pour une largeur d'impulsion allant de 50 msec. à 5 sec.

Selon une forme de réalisation de l'invention, il est prévu que les signaux de l'électro-encéphalogramme sont accumulés et que l'analyse des signaux de l'électro-encéphalogramme pour la détermination des grandeurs de mesure est effectuée au travers d'une fenêtre d'analyse, dont la largeur correspond à un nombre prédéfini d'impulsions de gaz excitant et qui est déplaçable selon le nombre des signaux accumulés.

L'utilisation d'une fenêtre d'analyse permet, après seulement quelques signaux d'excitation, d'obtenir une indication de tendance relativement à un changement des signaux d'EEG qui forment les grandeurs de mesure.

Les comparateurs à fenêtre peuvent être réalisés selon de multiples manières connues. Des principes constructifs généraux sont indiqués dans le livre "Operational Amplifiers, Design and Applications", Jerald G. GRAEME, Gene E. TOBEY, Lawrence P. HUELSMAN, Ph.D. McGRAW-Hill Book Company, ISBN 07-064917-0, 1971, au paragraphe 9.6.3.

Ce procédé de mesure est, le cas échéant, d'utilisation avantageuse pour piloter l'amenée de gaz anesthésiant en fonction de grandeurs sensorielles mesurées, un gaz ou vapeur d'excitation étant appliqué périodiquement pour provoquer une douleur nasale, et les signaux de réponse

de l'EEG étant utilisés comme grandeurs de pilotage de l'amenée de gaz anesthésiant.

Un procédé de mesure bien adapté à ces impératifs se caractérise en ce que, au cas où les impulsions de gaz excitant sont intercalées dans un flux de gaz neutres, la forme de ces impulsions de gaz excitant est choisie telle que, après une montée à front raide avec une vitesse de croissance de la concentration de la substance excitante de plus de 5 %/msec, on atteint la valeur maximale avec 100 % de gaz excitant, en ce que cette valeur maximale est maintenue pendant un temps inférieur à 30 % de la durée d'impulsion, et en ce que lui fait suite une zone de descente jusqu'à la fin de l'impulsion. Par ailleurs, les impulsions de gaz excitant sont superposées à une valeur de base de gaz excitant, les impulsions de gaz excitant pouvant avoir différentes formes, dont entre autres la forme sinusoïdale.

Un dispositif adéquat pour la mise en oeuvre de ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif à deux soupapes qui est relié à un appareil de commande de l'échantillon temporel d'impulsion souhaité, l'une des deux soupapes étant reliée à une source de gaz neutre et l'autre étant reliée à une source de gaz excitant, et en ce que la sortie des deux soupapes peut être reliée, par une conduite d'évacuation commune, à une conduite nasale.

Les deux soupapes sont avantageusement des électrovannes à bille à réponse rapide, qui sont pilotées par l'appareil de commande, grâce auquel les caractéristiques de la forme d'impulsion, et avec elles la forme d'impulsion elle-même, peuvent être commandées. De telles vannes de commutation à commande électrique sont par exemple décrites dans le document DE 28 31 856 B2.

Les dessins annexés représentent schématiquement des exemples de réalisation de l'invention :

Figure 1 montre une forme possible des impulsions de gaz excitant, Figure 2 montre une autre forme pour ces impulsions de gaz excitant,

Figure 3 est un dispositif à deux soupapes destiné à la création de suites d'impulsions de formes selon la figure 1 ou selon la figure 2.

Selon la forme, représentée à la figure 1, des impulsions de gaz excitant ( $\text{CO}_2$ ) intercalées dans un flux de gaz neutre (par exemple de l'air), à une portion montante à front de montée raide fait suite, pendant

un temps plus long, un palier à concentration en gaz excitant égal à 100 %, auquel fait suite immédiatement un palier intermédiaire à 40 %. Ce palier intermédiaire se termine par une autre chute de concentration en gaz d'excitation allant jusqu'à 0 %. Dans toutes les valeurs intermédiaires, la valeur complémentaire jusqu'à 100 % est remplie par du gaz neutre.

La figure 2 montre pour le gaz d'excitation  $\text{CO}_2$  une forme d'impulsion qui est construite sur une valeur de base constante de valeur d'excitation égale à 20 %. Ceci signifie que du gaz neutre pur n'est jamais introduit à un moment de l'analyse dans les bandes latérales, mais seulement que la proportion de gaz excitant de part et d'autre des impulsions est réduite à 20 %. Une telle forme d'impulsions ou suite d'impulsions est en particulier adéquate pour l'analyse de sensibilités à la douleur, ce genre d'analyse s'étendant sur un plus grand laps de temps. Ceci est en particulier avantageux pour la surveillance du degré de narcose, lorsque la commande ou la surveillance de l'alimentation en gaz anesthésiant est prévue dépendante des signaux de réponse issus de l'électro-encéphalogramme comme grandeurs de mesure ou de commande et intervenant comme signaux de réponse dans une excitation nasale douloureuse exercée périodiquement.

La réalisation des différentes formes d'impulsions, en particulier celles selon les figures 1 et 2, peut être effectuée par le dispositif représenté à la figure 3 et comportant un dispositif à deux soupapes. Ce dernier peut aussi être sans plus utilisé lorsque, pour la mesure de qualités sensorielles, une suite d'impulsions de gaz excitant, avec ou sans valeur résiduelle de gaz excitant, doit être intercalée.

Le dispositif à deux soupapes comporte deux électrovannes à bille 1,2 à réponse rapide qui sont commandées dans le cadre d'un circuit de régulation par un appareil de commande 3 qui permet de réaliser la forme d'impulsion. L'établissement de l'impulsion temporelle-type souhaitée, c'est-à-dire de forme et de fréquence de répétition définies, a lieu dans le dispositif de commande 3 au moyen de l'établissement de valeurs de commande électriques pour les électrovannes à bille 1,2.

Du côté antérieur sous pression des électrovannes à bille 1,2 sont placés des capteurs de pression 4,5 qui déterminent à chaque fois les pressions des gaz qui sont fournis par une source de gaz excitant 6 et une source de gaz neutre 7, afin de commander par ailleurs l'appareil de commande 3. La détermination des valeurs de pressions dans les cham-

bres de sortie 8,9 qui sont nécessaires pour la production des échantillons d'impulsions temporelles souhaitées, s'effectue en fonction des valeurs de pression déterminées  $P_2$  et  $P_1$  par une commande correspondante des électrovannes à bille 1,2. Les sorties des deux électrovannes à bille 1,2  
5 sont acheminées vers une conduite d'évacuation de gaz commune 10, qui peut être reliée à une conduite 11 introduite dans le nez d'un patient 12.

La prise des signaux d'électro-encéphalogramme s'effectue par un appareil de mesure 13, dans lequel sont introduits le cas échéant les  
10 circuits qui correspondent à l'emmagasinage des signaux et à l'analyse dans une fenêtre d'analyse électronique, dont la largeur correspond à un nombre prédéfini d'impulsions d'excitation et qui est déplaçable selon le nombre de signaux accumulés.

L'unité d'analyse de l'appareil de mesure 13 livre comme grandeur  
15 de sortie une grandeur de mesure de la sensation sensorielle, qui peut être utilisée pour piloter l'alimentation en gaz anesthésiant.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de mesure de qualités sensorielles, qui produit des impulsions de gaz ou de vapeur à faire passer sur la muqueuse nasale, ces impulsions déclenchant une excitation spécifique, des signaux électriques corrélatifs à l'excitation étant extraits de l'électro-encéphalogramme (EEG) et étant adoptés comme grandeurs de mesure de la qualité sensorielle à déterminer, caractérisé en ce que les impulsions d'excitation sont, en ce qui concerne leur forme, réglables de telle façon, que par la modification de cette forme d'impulsion, soient réglées des valeurs optimales pour les signaux électriques à extraire de l'électro-encéphalogramme.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux de l'électro-encéphalogramme sont accumulés, et en ce que l'analyse des signaux de l'électro-encéphalogramme pour la détermination des grandeurs de mesure est effectuée au travers d'une fenêtre d'analyse, dont la largeur correspond à un nombre prédéfini d'impulsions de gaz excitant et qui est déplaçable selon le nombre des signaux accumulés.

3 - Dispositif de commande de l'amenée de gaz narcotique en fonction de grandeurs de mesure mesurées par le dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour appliquer périodiquement une excitation nasale douloureuse au moyen d'impulsions de gaz excitant sous forme de gaz ou de vapeur, et pour utiliser les signaux de réponse de l'électro-encéphalogramme comme grandeurs de pilotage de l'amenée de gaz anesthésiant.

4 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, au cas où les impulsions de gaz excitant sont intercalées dans un flux de gaz neutres, la forme de ces impulsions de gaz excitant est choisie telle que, après une montée à front raide avec une vitesse de croissance de la concentration de la substance excitante de plus de 5 %/msec, on atteint la valeur maximale avec 100 % de gaz excitant, en ce que cette valeur maximale est maintenue pendant un temps inférieur à 30 % de la durée d'impulsion, et en ce que lui fait suite une zone de descente jusqu'à la fin de l'impulsion.

5 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions de gaz excitant sont superposées à une valeur de base de gaz excitant.

6 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il



7

comporte un dispositif à deux soupapes (1,2) qui est relié à un appareil (3) de commande de l'échantillon temporel d'impulsion souhaité, l'une des deux soupapes (1,2) étant reliée à une source (7) de gaz neutre et l'autre étant reliée à une source (6) de gaz excitant, et en ce que la  
5 sortie des deux soupapes (1,2) peut être reliée, par une conduite d'évacuation commune (10), à une conduite nasale.

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux soupapes sont des électrovannes à bille (1,2) à réponse rapide.

1/2

2599977

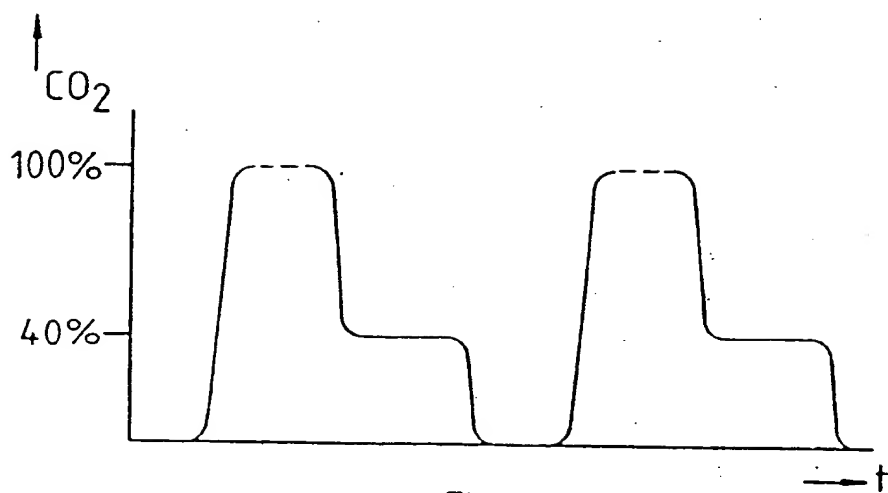


Fig. 1

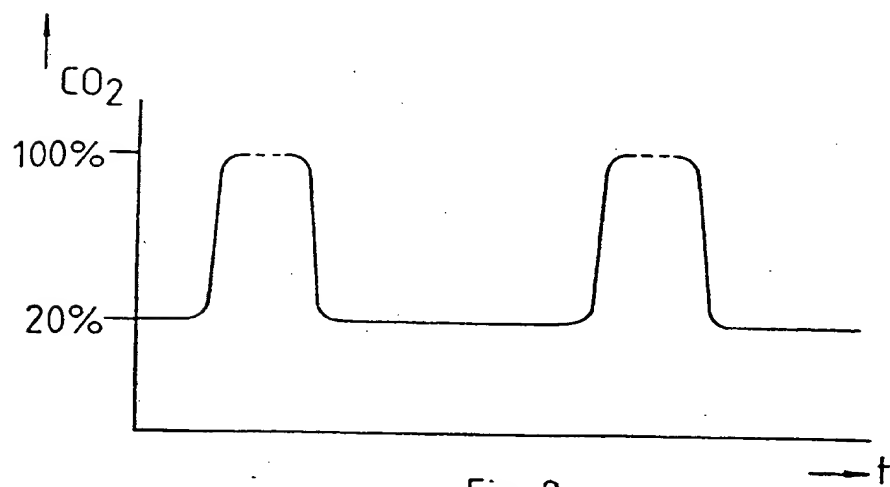


Fig. 2

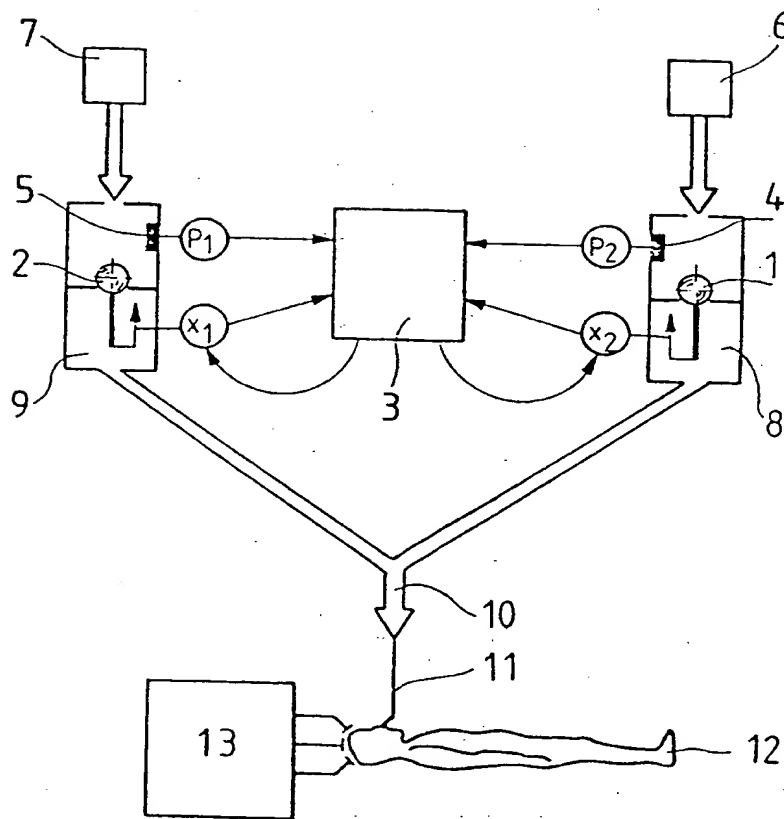


Fig. 3